



Høgskolen i **Hedmark**

Campus Evenstad

Henrik With Normann

Bacheloroppgave

Storrvatnet i Dovre kommune

-Forvaltning av vatnets tette røyebestand

Storrvatnet in Dovre municipality

-Management of the dense Arctic charr population in the lake



Røye fra Storrvatnet, av forfatteren, 2013

Bachelor i utmarksforvaltning

2014

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket

JA ☒ NEI ☐

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage

JA ☒ NEI ☐

Sammendrag

Normann, H. W. (2014). *Storrvatnet i Dovre kommune –Forvaltning av vatnets tette røyebestand*. 36 sider inkludert vedlegg.

Denne bacheloroppgaven omhandler røyebestanden i Storrvatnet, som ligger nord i Rondane nasjonalpark i Dovre kommune. Under sommeren og høsten 2013 ble det gjennomført et prøvefiske i vatnet. Ut ifra prøvefiskeresultatene ble røyebestanden beskrevet. Det har også blitt vurdert hvordan bestandsstrukturen av røye (*Salvelinus alpinus*) kan bedres igjennom forvaltning.

Storrvatnet (1221 m.o.h., 656 daa) er et grunt høyfjellsvatn som ble demt opp 2,5 m i 1956 for å bedre fisketilbudet i kommunen. Det ble i tillegg satt ut både røye og ørret (*Salmo trutta*) fra 1969 til 1983 med det samme mål om et bedre fiske. Vatnet har i dag utviklet seg til å ha en tett røyebestand, samtidig som det finnes en tynn ørretbestand.

Den økte tettheten av røye har sannsynligvis skjedd på grunn av utfisking av større individer, og dermed har liten og ung fisk fått økt overlevelse. Dette har igjen ført til høy konkurranse og dårligere vekst. Flertallet av fisk i vatnet i dag er under 25 cm og har en gjennomsnittlig kondisjonsfaktor på 0,91. Det finnes noen få røyer over 30 cm som har noe høyere kondisjon enn de mindre røyene.

Røya er den dominerende arten både i innsjøen og i rennende vann. Det er et mål i seg selv at ørreten skal reetablere seg på rennende vann.

For fiskeren er tette og overtallige fiskebestander ganske uinteressant. Den beste måten å bedre bestandsstrukturen til en mer attraktiv bestand med flere store fisker er ved å gjennomføre et tynningsfiske, selv om dette er et tiltak som krever mye tid og innsats for å lykkes. Et tiltak som ikke krever like mye er å reetablere ørret i innløpsbekken. Men dette vil sannsynligvis ikke ha like store sjanser for å lykkes som et rent tynningsfiske.

Ved en uttynning av røyebestanden vil konkurransepresset bli lavere, noe som igjen vil gi økt næringstilgang og bedre vekst hos fisken. Hvis det skjer en nedgang i røyebestanden vil trolig ørretbestanden også kunne vokse seg større og etter hvert ta tilbake sine naturlige habitater. De fiskene som vokser seg store og begynner å beite på mindre fisk vil kunne regulere rekrutteringen og bidra til å holde en god bestandsstruktur over tid. Det er derfor viktig å innføre regler og redskapsrestriksjoner som tar vare på disse predatorne.

Summary

Normann, H. W. (2014). *Storrvatnet in Dovre municipality –Management of the dense Arctic charr population in the lake*. 36 pages including attachments.

This bachelor thesis describes the Arctic charr population in Storrvatnet lake in Rondane National park in Dovre municipality. Survey fishing with gill nets was done during the summer and autumn 2013, and the test results from the survey was used to describe and document the Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) population. Based on this, an assessment was done of how the structure of the population can be improved through cultivation.

Storrvatnet (1221 meters above sea level, 656 daa) is a shallow mountain lake. A dike was constructed in 1956, increasing the depth of the lake with 2,5 m to improve the fishing in the municipality. In the period between 1969 and 1983 Arctic charr and trout (*Salmo trutta*) were released with the same goal.

The dense population has possibly been developed due to fishing of predominantly large fish, which has increased the survivability of small and young fish. This has consequently increased the competition and resulted in low growth. Most of the fish in the lake today is less than 25 cm with an average condition factor of 0.91. However, there are a few Arctic charr larger than 30 cm with a higher condition factor than the smaller fish.

Arctic charr is the dominating species both in the lake and in running water. To re-establish the trout population in running water is a goal in itself.

For the recreational fishing, a densely populated lake with overrepresentation of small fish is uninteresting. The best way to improve the population structure to a population with more large fish is through mass removal of small fish, although this is a labour intensive and time-consuming task. A less labour intensive way is to re-establish trout in the inlet stream, but this is not a proven method and may not work as well as a mass removal would.

The competition will be reduced through mass removal of small Arctic charr, which will increase the availability of food sources. If the Arctic charr population decreases, an increase in the trout population in numbers and size will probably occur. The trout will then claim back its natural habitats in the lake and the streams. The larger fish will start to prey on smaller fish and contribute to keeping the population stable over time. Based on this it is important to enforce regulations and restrictions that will keep the larger predators active in the lake.

Forord

Denne bacheloroppgaven er en del av en treårig bachelorutdanning i utmarksforvaltning på Høgskolen i Hedmark avd. Evenstad (2011 – 2014).

Jeg var inne på mange forskjellige ideer om tema og problemstillinger for det som skulle bli min bacheloroppgave, alle med fisk som hovedtema. Fisk og fluefiske er det som oppsluker det meste av min fritid. Men for å skrive en bacheloroppgave om fisk ville jeg imidlertid gjøre en form for feltarbeid. Jeg hadde denne sommeren påtatt meg jobb i Grimsdalen statsallmenning i Dovre. Det var derfor fristende med et prosjekt i dette området da sommeren allikevel skulle tilbringes der. Jeg tok en telefon til Dovre Fjellstyre og de foreslo at jeg kunne gjennomføre et prøvefiske i Storrvatnet som ligger nord i Rondane nasjonalpark. Innsjøen hadde ifølge fjellstyret en tett røyebestand, og passet sånn sett godt som et utgangspunkt for en mulig problemstilling angående forvaltning og forvaltningsstrategier ved overtette røyebestander. Dermed ble Storrvatnet grunnlaget for denne bacheloroppgaven.

Jeg vil spesielt takke Trond Toldnæs og Dovre Fjellstyre for muligheten til å gjennomføre prøvefisket, for generøst utlån av båt og losji ved Storrvatnet, og for informasjon angående innsjøen og dets historie. Jeg vil også takke Kjell Langdal ved Høgskolen i Hedmark avd. Evenstad som har vært min veileder og god hjelp under prosjektet. Og uten god hjelp fra Amund Rustadstuen, Per Erlend Eneboe, Magnus Hoff Olsen og Ole Vikøren Otteraaen under det praktiske garnfisket og prøvetagning ville dette blitt en umulig oppgave.

Høgskolen i Hedmark avd. Evenstad, April 2014

Henrik With Normann

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Summary	3
Forord	4
1 Innledning.....	7
1.1 Røye og ørret i sørnorske høyfjellssjøer	8
1.2 Problemstilling	9
2 Områdebeskrivelse	10
2.1 Historie Storrvatnet	11
2.2 Naturgrunnlaget, geologi, vær og klima.....	12
2.3 Vannkvalitet	13
3 Metode.....	14
3.1 Garnfiske	14
3.2 Prøver og måling av fisken.....	14
3.3 Analyse av prøvene	15
3.3.1 Fangst per innsatsenhet	15
3.3.2 Otolitter, skjellprøver og tilbakeregnet vekst	15
3.3.3 Estimert årlig dødelighet	16
3.3.4 Kondisjonsfaktor	16
3.3.5 Næringsvalg	16
4 Resultater.....	17
4.1 Fangstresultat	17
4.2 Røye	17
4.2.1 Alders- og lengdefordeling.....	17
4.2.2 Vekst.....	19
4.2.3 Kondisjonsfaktor	19
4.2.4 Gytemodenhet	20

4.2.5 Næringsvalg	20
4.2.6 Parasitter.....	21
4.3 Ørret	21
5 Diskusjon.....	22
5.1 Feilkilder	25
5.2 Forvaltningstiltak	25
6 Konklusjon	29
7 Bibliografi	30
8 Vedlegg	33
8.1 Storrvatnet, rapport fra prøvefiske og fiskeutsettinger 1969 – 1988.....	33
8.2 Fiskeregler i Grimsdal og Dovrefjell statsallmenninger 2013	35

1 Innledning

Denne bacheloroppgaven omhandler Storrvatnet i Dovre kommune. Ett typisk sørnorsk høyfjellsvann i Rondane nasjonalpark.

Ferskvannsfisken i Norge har røtter tilbake til siste istid, med hovedperioden for etableringen under Ancylusperioden 7500 – 6000 år f.Kr. (Pethon, 1994). En av de første artene som etablerte seg var trolig røye (*Salvelinus alpinus*) grunnet dens toleranse for lavere temperaturer (Borgstrøm, 2000c). Fisken spredte seg innover landet både fra øst og vest via elvesystemer etter nedsmeltingen av innlandsisen (Borgstrøm, 2000c). Men et sted måtte den naturlige utbredelsen av fisk stoppe, allikevel finner man fisk ovenfor vandringshinder i elver og i vannsystemer og innsjøer som ikke er tilknyttet naturlige vandringsveier. Fiskeutsetting i Norge har lange tradisjoner grunnet fiskens verdi som en viktig matressurs. Ved Halnefjorden og Langesjøen på Hardangervidda er det funnet 5 - 6000 år gamle beinrester av ørret (*Salmo trutta*), noe som kan tyde på at manipulering av fisk og vannsystemer har historie helt tilbake til steinalderen (Borgstrøm, 2000c). Ørret var trolig den første arten som fikk hjelp utover sin naturlige utbredelse grunnet at den hadde kommet seg langt på egenhånd og at den er forholdsvis enkel å fange på rennende vann (Borgstrøm, 2000c).

Utsettinger av røye har i mange tilfeller vist seg å fungere godt og skapt et godt fiske, dette er nok grunnen til at røye har blitt satt ut så mange steder i landet (Qvenild, 1994). Det er imidlertid ikke alle utsettinger som ender med suksess. Røye er kjent for å kunne skape overbefolkede bestander (Qvenild, 2009). I noen tilfeller kan fisket se lovende ut de første årene etter utsetting, men over tid kan vatnet utvikle seg til å bli overbefolket, noe som var tilfellet i Breivatnet på Hardangervidda (Qvenild, 1994). Negative konsekvenser av røyeutsettinger har vært kjent siden tidlig på 1900 tallet (Huitfeldt-Kaas, 1928). Hartvig Huitfeldt-Kaas holder foredraget «*Nogen advarende ord om røien*» på et årsmøte 1. mars 1928, hvor han som tittelen røper, advarer sterkt mot å innføre røye hvor den ikke er en naturlig del av fiskefaunaen.

Ifølge Dovre Fjellstyre blir den største delen av fiskefangsten i Storrvatnet tatt på garn. Garn er et effektivt og størrelsesselektivt fangstredskap som kan ha stor innvirkning på en fiskebestand ved overdreven eller feil bruk (Qvenild, 2009). Garnfiske har vært en viktig fangstmetode i lange tider, trolig helt tilbake til 1400-tallet. Garn var ett effektivt fangstredskap den gang, selv om det var laget av lin og bomull. Men tidlig på 1950 tallet kom multifilamentgarn på markedet og dette økte fangsteffektiviteten betraktelig. I dag benyttes

for det meste monofilamentgarn som er mer elastiske og vanskeligere å oppdage for fisken og effektiviteten kan nesten ikke sammenliknes med de tidligere garntypene (Qvenild, 2009). På grunn av effektivitet og gode selektivitetsegenskaper kan garn være et godt forvaltningsverktøy, for eksempel hvis ønsket er å kun beskatte fisk i et gitt størrelsesintervall.

1.1 Røye og ørret i sørnorske høyfjellssjøer

Høyfjellssjøer har ofte flere fellestrekk med miljøforhold som finnes i arktiske innsjøer, som korte vekstsesonger med lav temperatur, og en lav konsentrasjon av næringssalter sammenlignet med innsjøer i lavlandet (Borgstrøm, 2000b). Dette skyldes at isen legger seg tidligere om høsten og slipper taket seinere på våren, og i år med mye snø vil den islagte perioden vare lenger og ytterligere forkorte den isfrie perioden (Borgstrøm, 2000b). Det er også mindre vegetasjon i og utenfor innsjøer i høyfjellet og vegetasjon er viktig for produksjon av evertebrater som er fiskens hovedføde (Borgstrøm, 2000b).

Både for sports- og fritidsfiskeren er røye og ørret ettertraktede fiskearter, både på grunn av den utfordringen det gir fiskeren å dra de på land og fordi de er regnet som gode matfisker. Det er ofte disse artene man finner i høyfjellet, enten i samme vann eller hver for seg (Borgstrøm, 2000b).

Røya er en utpreget kaldtvannsfisk (Pethon, 1994) og er verdens nordligste ferskvannsfisk (Klemetsen & Amundsen, 2000). Den er lett gjenkjennelig med sine hvite finnebremmer og rødfarget buk. Gytetiden til røye er mellom august og oktober (Pethon, 1994) oftest på vann grunnere enn 10 – 15 meter (Klemetsen & Amundsen, 2000). De gyter oftest på grusbunn, men stein og blokker gjør seg også som mulige gyteplasser (Klemetsen & Amundsen, 2000). I innsjøer hvor ørret er fraværende kan røye stå på grunne partier og ta bunndyr, ellers består mye av næringen av plankton og overflatedyr (Klemetsen & Amundsen, 2000).

Ørreten er en av de vanligste fiskene i våre innsjøer og vassdrag, mye grunnet lang historie med utsetting av arten (Pethon, 1994). Ørreten kan opptre i mange farger og fasonger, og kan lett gjenkjennes av sitt prikkete mønster på kroppen. Den gyter ofte i rennende vann, men kan også gyte på grunne steder i innsjøer (Pethon, 1994). Ørret er mer kresen på valg av gyteplass enn det røya er (Klemetsen & Amundsen, 2000), gytesubstratets hovedstørrelse bør bestå av grus mellom 10 og 50 mm i diameter, og det bør være en jevn vanngjennomstrømning på mellom 2 og 5 m/s (Degerman, 2008). Vanligvis gyter den i perioden oktober – november, men i høyfjellet og Nord-Norge kan gyting starte i september (Pethon, 1994). Ørreten kan bli så gammel som 10 år før den gyter i høyfjellet (Pethon, 1994). Næringen til ørret består

vanligvis av større næringsdyr i strandsonen, men ved høy tetthet og konkurranse blir den nødt til å skifte diett og beiteområde. Den kan ved høye tettheter beite over hele innsjøens areal etter små næringsdyr som fjærmygg og overflateinnsjekter (Borgstrøm, 2000b).

Opptrer røye og ørret i samme vann vil røye ofte bli den dominerende arten, grunnet at røyas gyte og oppvekstområder er store og vil sikre god årlig rekruttering, som i noen tilfeller kan føre til overbefolkning (Klemetsen & Amundsen, 2000). Men gode ørrestammer er mulig å opprettholde dersom det finnes gode og store nok gytebekker (Klemetsen & Amundsen, 2000). Sameksisterer gode stammer av begge arter vil det ofte oppstå konkurranse, hvor ørreten i de fleste tilfeller dominerer i strandsonen og skyver røya ut i de frie vannmassene (Klemetsen & Amundsen, 2000). Ørreten er en mer aggressiv art og vil forsvare territorier, den er også en mer effektiv bunndyrpredator enn det røye er (Klemetsen & Amundsen, 2000). Røye er en dyktig planktoneter og vil kunne utnytte de frie vannmassene bedre enn ørreten (Klemetsen & Amundsen, 2000).

1.2 Problemstilling

Ferskvannsfisk har en stor samfunnsøkonomisk verdi, og størst betydning for folk flest har den i forbindelse med rekreasjon og fritid. Sports- og fritidsfiske er det dominerende fisket som etter ferskvannsfisk, og det er trolig i overkant av en million nordmenn som årlig prøver lykken i ferskvann (Borgstrøm, 2000c).

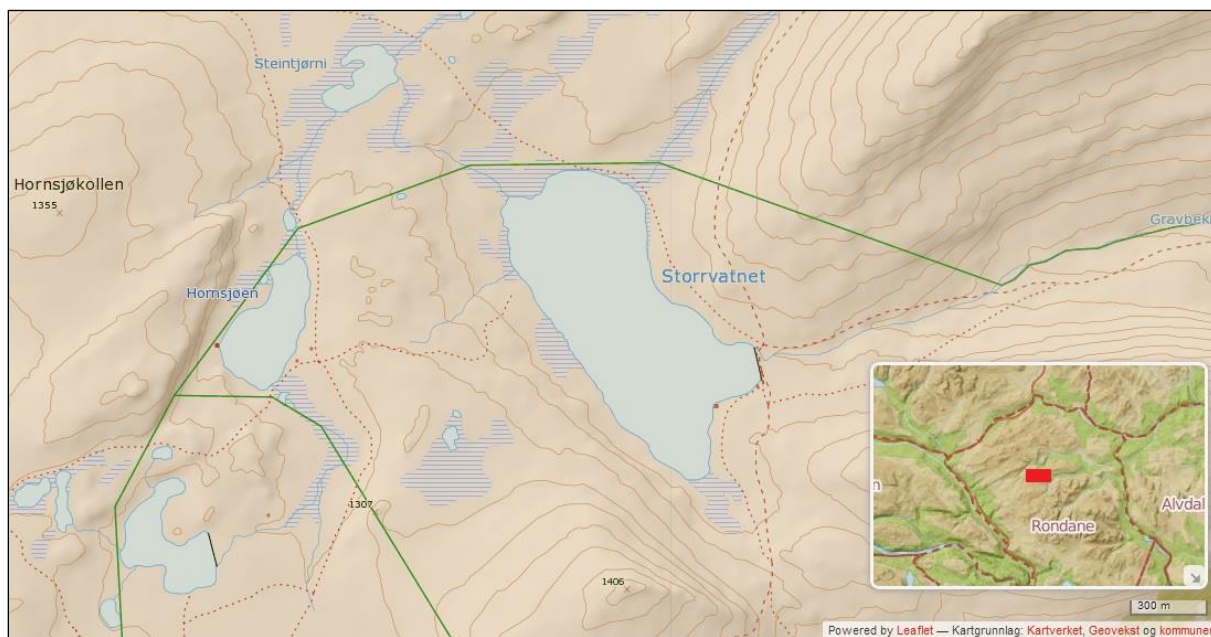
Mange fotturister velger å legge et besøk innom det vakre fjellområdet rundt Grimsdalen i Dovre kommune. Å kunne tilby fotturistene et godt fiske kan være et ekstra trekkplaster for mange.

Det har over mange år blitt lagt ned mye tid og arbeid i tiltak som oppdemming og utsetting av fisk for å bedre fisketilbudet i Storrvatnet, men allikevel har vatnet utviklet seg til å bli tett befolket av småfallen fisk, og er i dag lite attraktivt for sports- og fritidsfiskeren. Derfor vil jeg i denne oppgaven se på hvordan bestandsstrukturen er i dag og om det må gjøres tiltak utover det fisket som blir gjort for å oppnå et bedre fiske i fremtiden. Jeg vil også se på hvordan man kan forvalte vatnet på en måte som vil kunne opparbeide og beholde en god bestandsstruktur over tid.

2 Områdebeskrivelse

Storrvatnet er 656 daa og befinner seg på 1221 m.o.h. i Dovre kommune, Oppland. Det ligger i Grimsdalen landskapsvernområde nord i Rondane nasjonalpark, mellom Grimsdalen og Haverdalen. Vatnet er lett tilgjengelig sommerstid med parkering ca. 1,4km sør for vatnet ved Haverdalsvegen. Etter 20. august blir Haverdalsvegen stengt ved Hellberget, gangavstand blir da ca. 3,1km fra parkering vest for skiferbruddet ved Hellberget. Vatnet er også tilgjengelig fra Grimsdalen med en noe lenger gangavstand på ca. 4km etter merket sti. Vinterstid er Grimsdalsvegen stengt (fra 1. desember eller tidligere avhengig av snøfall) og det må regnes en lengre dagstur på ski på ca. 15 -18km med utgangspunkt fra enten Fallet (mot Folldal) eller Eftansåe (mot Dovre).

Ved Storrvatnet disponerer fjellstyret en hytte, et naust med overnattingsmuligheter og to robåter. Det er mulig å leie hytte og naust med tilhørende garn i maskevidder opp til 24mm. Båtene er tilgjengelig for alle, men med førsterett til de som leier hytte eller naust.



Figur 1: Kartet viser området rundt Storrvatnet og plasseringen i Dovre kommune. Kartet viser også turstier som brukes for ankomst til vatnet (UT.no, 2014).

2.1 Historie Storrvatnet

Storrvatnet ble demt opp 2,5m i 1956. Oppdemmingen ble gjort som ett tiltak for å bedre fisketilbudet i Dovre (Bjormyr, 1998). I tillegg til å demme opp vatnet ble det i flere år mellom 1969 og 1983 satt ut ørret, røye eller begge arter (vedlegg 1). Vannstanden ble senket i 1971 for å utbedre og tette dammen (vedlegg 1).

I vedlegg 1 kan man lese at garnfisket i 1969 var forbeholdt innenbygdsboende. De kunne fiske med inntil 6 garn med maskevidder større enn 40mm i perioden 01.08 – 15.09. I dag er garnfisket åpent for alle med fiskekort, og man kan benytte fritt antall garn med maskevidder til og med 24mm (vedlegg 2).

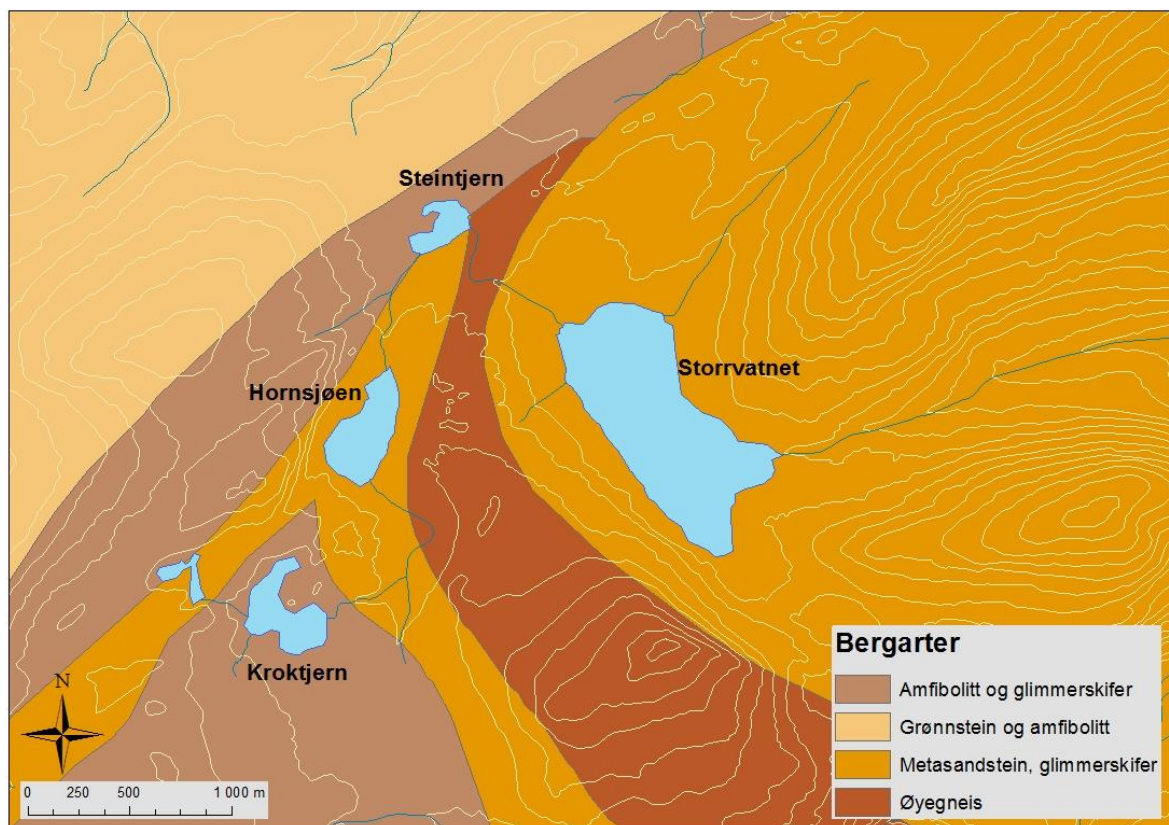


Figur 2: Storrvatnet før og etter oppdemming, bildet t.v. 1952, bildet t.h. 1976. De hvite markørene viser samme sted i terrenget. Av Edvard K. Barth, 1952 og 1976.

2.2 Naturgrunnlaget, geologi, vær og klima

Storrvatnet er omgitt av snaufjell med lav-, gress- og lyngvegetasjon (vedlegg 1). Det er også noe myr i områder som er vist på kartet i figur 1. Bunnforholdene ser ut til å gi gode gyte- og oppvekstområder for både ørret og røye. Bunnforholdene er for det meste steinbunn av ulik grovhet, mens det ved myrene er det litt mudder og neddemt torv. Det er også gode gyte- og oppvekstmuligheter i innløpsbekken. I utløpet ser det ut til å være noe dårligere gytemuligheter, men gode oppvekstområder.

Storrvatnet har et nedbørsfelt som er om lag 9,5 km² (vedlegg 1). Innenfor nedbørsfeltet finnes bergarter som metasandstein, amfibolitt, glimmerskifer, grønnstein og øyegneis (figur 3). Området er også stedvis kalkspatholdig (Berggrunn, 2014).



Figur 3: Berggrunnskart over området rundt Storrvatnet og tjern med tilknytning (kartdata hentet fra NGU, NVE og Skog og Landskap). Kartlayout av forfatteren, 2014.

Vær og klima for Rondane nasjonalpark er tørt og kaldt i vintersesongen. Nord-øst i Rondane hvor Storrvatnet befinner seg kan det også være lite snø. Sommerklimaet kan svinge merkbart fra år til år både i lengde, mengde nedbør og temperatur. Årsnedbøren for Rondane varierer fra 400mm til 650mm, mens det er generelt mindre nedbør i nord enn i sør (Nasjonalparkene, 2013).

2.3 Vannkvalitet

Vannprøvene som er analysert ble hentet fra innløp, utløp og pelagisk. De ble tatt nær overflaten, ca. 20 – 30 cm under vannskorpen. Vannkvaliteten er analysert med standard måleinstrumenter på laboratorium ved Høgskolen i Hedmark avd. Evenstad. Kvaliteten på vannprøvene er gode til optimale for norske forhold (Langdal, s.a.).

Tabell 1: Vannkvalitet Storrvatnet gir et godt egnet livsmiljø for ferskvannsorganismer.

Lokalitet	Dybde (m)	pH	Alkalitet (µekv/l)	Hardhet (µekv/l)	Konduktivitet (µS/cm)
Innløp	0.2	7.29	253	384	42.5
Utløp	0.2	7.25	164	244	27.7
Pelagisk	0.2	7.14	173	248	28.2

Surhetsgraden i vannet bestemmes ved å måle pH-verdien. Alkalitet er vannets syrebindingsevne og påvirker pH-verdien og ved høye verdier får man en stabilt god pH-verdi (Langdal, s.a.). Total hardhet er mengden kalsium og magnesium som vannet inneholder, og konduktivitet er det samme som ledningsevne og viser ionekonsentrasjonen i vannet (Økland, 1983).

3 Metode

I planleggingsfasen ble det vurdert hva som måtte til av utstyr og garn, og satt et omtrentlig tidspunkt for når prøvefisket skulle gjennomføres. På grunn av at vatnet var sagt å være ganske tett befolket ble det benyttet garn i maskeviddene 10, 13.5, 16, 19.5, 24, 29, 35, 42 og 52 mm. I forkant av prøvefisket ble det loddet dybder i innsjøen. Innsjøen er grunn med et anslag på 3 - 6 m dybde for mesteparten av de frie vannmassene. Det er litt dypere i nordenden hvor innsjøen lå før oppdemmingen i 1956. På grunn av at innsjøen er såpass grunn ble det ikke benyttet flytegarn.

3.1 Garnfiske

Fisket ble gjennomført 31.07, 05.08 og 21.09.2013. Det ble benyttet en garnserie for dagene 31.07 og 05.08, og to garnserier under fisket 21.09 (i alt 36 garnnetter). Under det praktiske fisket ble det brukt bunngarn med mål 25m*1,5m (37,5m²). Disse ble satt ut tilfeldige plasser i innsjøen (ikke utenfor hytter, naust, innløp og utløp) for å få et tilfeldig utvalg av fiskebestanden. De to første nettene ble garnene plassert vinkelrett ut fra land. Mens siste natt ble en garnserie plassert vinkelrett ut fra land, og en garnserie plassert vilkårlig ute i de frie vannmassene i en NØ-SV retning med tanke på vindretning og drift i vannet. Garnene sto ute 10 timer hver natt.

3.2 Prøver og måling av fisken

Prøvene av fisken ble tatt umiddelbart etter garnet var tatt opp og rensket. Dette er tidkrevende arbeid da mange målinger og prøver skal tas. Av hver fisk ble det målt lengde (gaffel og total), vekt, mageinnhold, fettindeks, bestemt kjønn og kjønnsmodenhet, kjøttfarge, og om det fantes parasitter. Av et utvalg på 120 røyer og 4 ørret ble det tatt skjellprøver, og av 126 røye og 4 ørret ble det tatt otolitter for senere analyser på laboratorium. Av et utvalg i hver lengdeklasse ble det tatt mager og lagt på glass med rektifisert sprit.

Mageinnhold ble bestemt på laboratorium med en skala fra 0 – 10 (tom mage – full mage). Fettindeks og kjønnsmodenhet ble bestemt etter Kjell Langdals feltinstruks i faget fiskeriøkologi i ferskvann (2012). Skjellprøvene ble tatt ved fiskens sidelinje, der det er vanlig at de første skjellene anlegges (Borgstrøm, 2000a). Fisken ble tørket for slim og vann før skjellene ble skrapet av med en skalpell. Otolittene befinner seg i hørselslabyrinten til fisk (Borgstrøm, 2000a), for å komme til disse måtte fiskens hjerne blottlegges. Otolittene ble rengjort før de ble puttet i en konvolutt sammen med skjellprøver fra samme fisk.

3.3 Analyse av prøvene

Prøvene som ble tatt av fisken ble analysert ved hjelp av utstyr på laboratorium ved Høgskolen i Hedmark avd. Evenstad og prøveresultater og mål ble analysert ved bruk av Microsoft Office Excel 2013.

3.3.1 Fangst per innsatsenhet

En formel fra Ugedal, Forseth og Hesthagens rapport «*Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander*» ble brukt for å beregne fangst for 100 m² relevant garnflate per garnserienatt. Bare fisk over 15 cm som ble tatt i garn med maskevidde ≥ 16 mm ble regnet med. Antall fisk (A) delt på antall garnserier (G) ganget med omregningsfaktor for J. W. Jensen garnserie (0,38) viser fangst per innsatsenhet (F).
$$F = \frac{A}{G} * O$$

Denne metoden er utviklet for å beregne fangst av ørret (Ugedal, Forseth, & Hesthagen, 2005) og vil ikke være helt korrekt for beregning av røye fangst fordi røye er vanskeligere å få på garn enn ørret, spesielt under lyse sommernetter (Pethon, 1994). Resultatet av beregningen kan allikevel gi en indikasjon på bestandens tetthet.

3.3.2 Otolitter, skjellprøver og tilbakeregnet vekst

Det ble tatt både otolitter og skjellprøver av de fleste fiskene. Aldersbestemmelsen blir både enklere og mer nøyaktig når man kan sammenligne og kontrollere alder fra begge prøvene. Hvis det skulle være tilfeller av stagnasjon i vekst er det viktig å se på en annen beinstruktur som otolitter, da skjellprøver vil være misvisende (Borgstrøm, 2000a).

Otolitter består av flere årssoner som viser årlig vekst. Man kan se forskjell på sonene ved at det lages opake (lyse) lag om sommeren med god vekst, og hyaline (mørke) lag om vinteren med dårligere vekst (Borgstrøm, 2000a). Aldersbestemmelse ved bruk av otolitter ble gjort ved å senke de i et svart beger med 1,2-propanediol for så å se på dem igjennom et mikroskop. Var det otolitter som var vanskelig å tyde (gjerne fra eldre fisk med tykke otolitter) ble de delt i to igjennom sentrum og brent for å være sikker på at alle års sonene kom frem. Ved brenning vil de mer karbonrike hyaline (mørke) lagene bli mørkere enn de opake (lyse) lagene (Borgstrøm, 2000a).

Årssonene i skjellprøvene ble avlest med en mikrofilleaser. De ble også brukt til tilbakeregning av vekst med Lea-Dahls metode (Borgstrøm, 2000a).

3.3.3 Estimert årlig dødelighet

Estimert årlig dødelighet (M) ble regnet ut med «Robson og Chapmans metode» (Næsje, Sandlund & Saksgård, 1992).

n = antall fisk med i beregningene.

T = Sum av alderskode multiplisert med antall, $[T = \sum x(N_x)]$.

$$S = \frac{T}{n+T-1} \text{ (Estimert årlig overlevelse)}$$

$$M = 1 - S \text{ (Estimert årlig dødelighet)}$$

Tabell 2: Verdier brukt til utregning av dødelighet. Første og andre årsklasse er ikke med grunnet lavere fangbarhet. Åttende årsklasse er ikke med da det bare er en fisk og dermed ikke representativt.

Alder	4	5	6	7
Alderskode (x)	0	1	2	3
Antall (N _x)	39	26	12	7

3.3.4 Kondisjonsfaktor

Kondisjonsfaktoren er sammenhengen mellom fiskens vekt og lengde. For å finne kondisjonsfaktoren brukes Fultons formel, med vekt i gram (x) og lengde i cm (y):

$$(K - faktor = \frac{x*100}{y^3}) \text{ (NJFF, 1994).}$$

3.3.5 Næringsvalg

Fiskens næringsvalg ble bestemt ved å se på innholdet av næringsdyr i mageprøvene for hver lengdeklasse. Magene ble klassifisert etter mengde magefyll fra 1 – 10 (tom mage – full mage), og hvor stor del som av dette som bestod av forskjellige typer næringsdyr. Deretter ble det regnet ut prosent næringsvalg for all fisk innen lengdeklassene 10 – 19.9 cm, 20 – 29.9 cm og 30 – 44,9 cm.

4 Resultater

Det ble ikke påvist at det er noen andre fiskearter enn røye og ørret i Storrvatnet. Det er herunder gjort analyser av prøvene tatt av røyebestanden. Det ble ikke gjort analyser av ørretbestanden grunnet ett for lite datagrunnlag.

4.1 Fangstresultat

Totalt fangstresultat av 36 garnnetter er beskrevet i tabell 3. Fangsten bestod hovedsakelig av røye som ble fanget i garn med maskevidder på 19 og 24mm. Fisk fanget i disse garnene sto for 72,6 % av totalfangsten. Det ble ikke fanget noen fisk i 10 mm garn.

Tabell 3: Fangstresultat etter fire garnnetter i Storrvatnet 2013.

Maskevidde	Røye	Ørret	Totalsum
13	14		14
16	9	1	10
19	49	1	50
24	67		67
29	9	1	10
36	5	1	6
42	3		3
52	1		1
Totalsum	157	4	161

Fangst per innsatsenhet med 100m² relevant garnflate er 13,97.

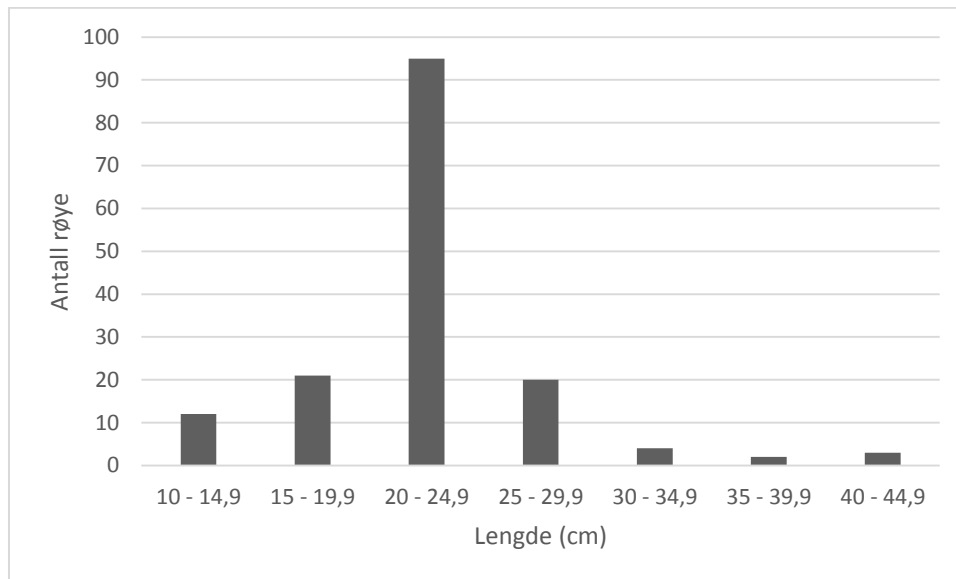
4.2 Røye

Røye var den arten det ble fanget flest av, som vist i fangstresultatet (tabell 3). Under vises resultater av alders og lengdefordeling, gjennomsnittlig vekst, kondisjonsfaktor, gytemodenhet samt parasitter på fisken.

4.2.1 Alders- og lengdefordeling

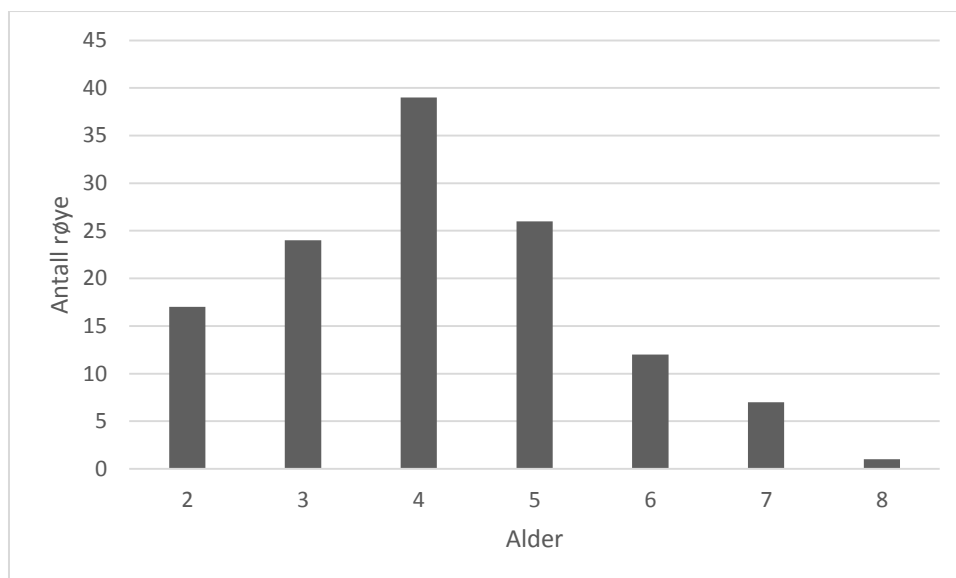
Som det kommer frem av lengdefordelingen i figur 4 er den største andelen av fangsten i lengdeintervallet 20 – 24,9 cm (95 stk.). Det ble fanget 12 røye i lengdeklassen 10 – 14,9 cm og 21 røye i lengdeklassen 15 – 19,9 cm. I lengdeklassen 25 – 29,9 cm er det 20 røye. Men i lengdeklassene over 30 cm er røya mindre representert. Det er fire røye i lengdeklassen 30 – 34,9 cm, to i 35 – 39,9 cm og tre i 40 – 44,9 cm. Selv om det er få fisk i de større

lengdeintervallene er de viktige for å vise et riktig bilde av bestanden og for videre vurdering av bestanden.



Figur 4: Lengdefordeling røye (n=157)

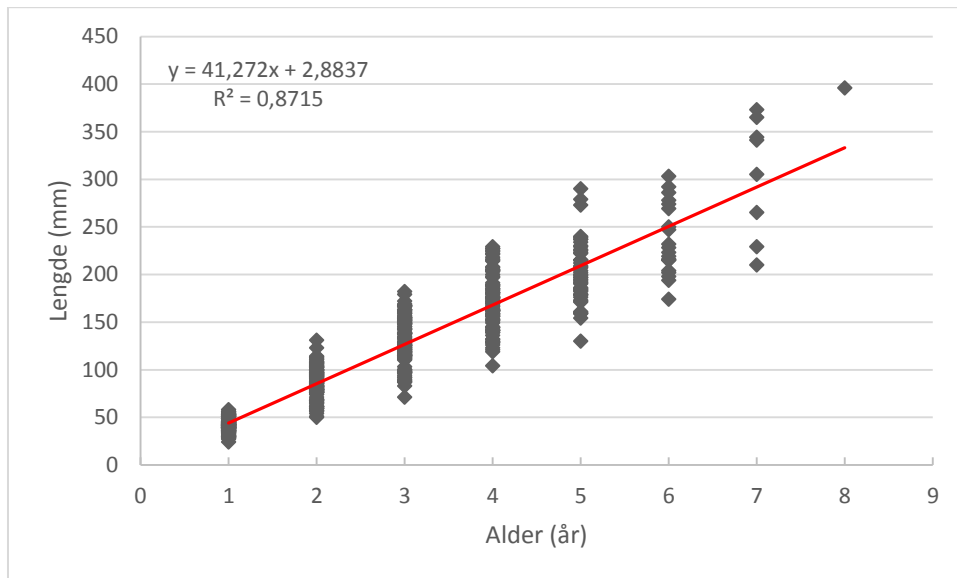
Aldersfordelingen (figur 5) viser at det er flest røye i aldersspennet 3 – 5 år (89 stk.). Antall fisk i hver aldersgruppe øker til de når en alder av fire år, deretter går antallet tilbake helt til en maksalder på 8 år. Årlig dødelighet er estimert til 54 % etter Robson og Chapmans metode.



Figur 5: Aldersfordeling røye (n=126)

4.2.2 Vekst

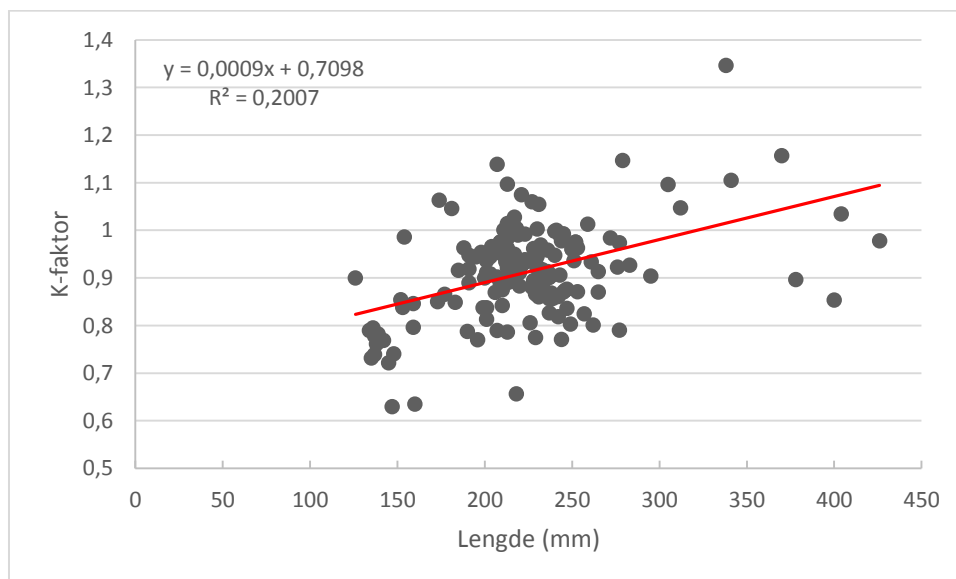
Tilbakeregnet vekst viser en jevn økning i lengde til 7 års alder ($F_{1,528}=3581$, $p<0,001$). Men innenfor hver aldersgruppe er det store individuelle forskjeller i lengde. Det er vanskelig å si noe om lengden i 8 års alder da det bare er en fisk i aldersgruppen (figur 6).



Figur 6: Tilbakeregnet vekst for røye i Storrvatnet ($n=120$)

4.2.3 Kondisjonsfaktor

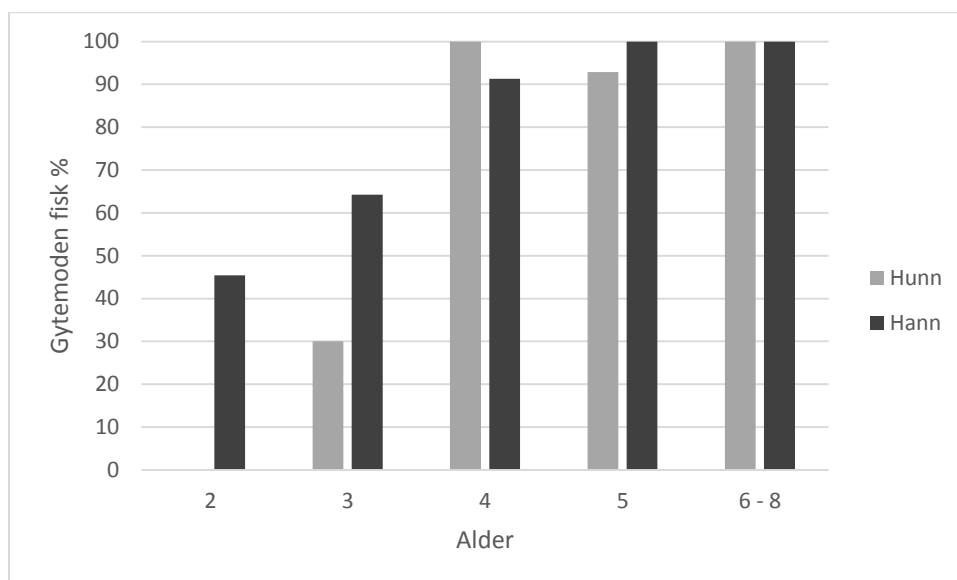
Kondisjonsfaktoren stiger signifikant ($F_{1,155}=39$, $p<0,001$) med røyas lengde (figur 7). Det er imidlertid stor spredning med kondisjonsfaktor nede i 0,63 og oppe i 1,34. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for all røye er 0,91.



Figur 7: Sammenheng mellom lengde og kondisjonsfaktor ($n=157$).

4.2.4 Gytemodenhet

45,5% av hannfisk er gytemodne ved to års alder (figur 8). Andelen gytemoden hannfisk i hver aldersgruppe øker med alderen, ved 5års alder er 100% gytemodne. 30% av hunnfisken er gytemodne ved tre års alder, ved fire års alder har 100% blitt gytemodne (figur 8).



Figur 8: Sammenheng mellom alder og gytemodenhet, % gytemoden fisk i hver aldersgruppe (n=126).

4.2.5 Næringsvalg

Det var ingen nevneverdig forskjell i næringsvalg mellom prøvefisket i månedsskiftet juli/august og prøvefisket i slutten av september. Den største delen av næringen til røye bestod av vannlopper, for det meste dafnier. Det var også et nokså stort innslag av vårfluelarver og marflo. Først når røya oppnår en lengde på over 30cm ser den ut til å skifte næringssøk til større byttedyr som marflo og vårfluelarver. Det var tilfeller hvor røya hadde spesialisert seg på en type byttedyr, de fleste på vannlopper, noen få på vårfluelarver, en på igler og en som var fiskespiser. Fisken hadde grå/hvit til lys rød kjøttfarge.

Tabell 4: Næringsvalg (%) fordelt på lengdeklasser. * en fisk utgjør denne prosentandelen

Lengdegruppe	Antall fisk / lengdegruppe	Marflo	Vårfluelarver	Vannlopper	Fisk	Igler
10 - 19,9	28	19	18	60		3*
20 - 29,9	49	6	14	75		5*
30 - 44,9	10	32	42	5*	21*	

4.2.6 Parasitter

139 av 157 røyer hadde i mindre grad endoparasitter av arten fiskandmark (*Diphyllbothrium ditremum*), disse lå hovedsakelig rundt magesekken. Anslått antall parasitter per fisk er mellom 10 og 20.

4.3 Ørret

Grunnet lite datagrunnlag for ørret oppsummeres bare de viktigste dataene nedenfor.

Det ble fanget 4 hunnfisk av ørret, disse var 167mm / 3år, 209mm / 5år, 322mm / 5år og 329mm / 5år. Ingen av disse skulle gyte kommende høst. De hadde i gjennomsnitt 0,87 i kondisjonsfaktor.

Ørretens diett bestod utelukket av vannlopper. 3 stykker hadde lite til middels full mage med vannlopper. Ørreten i lengdeklasse 15 – 19,9 hadde tom mage.

5 Diskusjon

I og med at Storrvatnet ikke er større enn 656 daa og er forholdsvis grunt er resultatet ved prøvefisket trolig ett representativt utvalg av bestanden. Det ble fisket over hele vatnet og dermed i de fleste habitatene, med unntak av øvre vannsjikt i de frie vannmassene og helt innved land hvor dybden er under 1,5 meter. Det ble heller ikke fisket ved innløp, utløp eller utenfor naust og hytter.

Resultatene viser en bestandsstruktur med en tett bestand av røye og en tynn bestand av ørret. Røya sto for 97,5 % av fangsten og av disse var 81,5 % under 25 cm. Det ble ikke fanget mer enn 4 ørret, noe som tyder på en interspesifikk konkurranse hvor røyebestanden dominerer. Resultatene viser ikke en utpreget tusenbrødrebestand eller dvergbestand da det ikke er noen antydninger til stagnasjon i vekst, og 6 % av røyefangsten måler mellom 30 og 45 cm (Klemetsen & Amundsen, 2000). Det ble heller ikke fanget noen fisk under 10 cm, den minste fisken målte 12,6 cm. Grunnen til at mindre fisk ikke er representert er at garn med 10 mm maskevidde ikke fanget noen fisk. Dette kan ha en sammenheng med at plasseringen av disse garnene muligens ikke var i nærheten oppvekstområder og at de minste årsklassene har lavere fangbarhet (Borgstrøm, 2000a).

Det er vanskelig å si hvor tett røyebestanden egentlig er i Storrvatnet uten å gjøre tiltak som for eksempel merking og gjenfangst med røyeteiner (Klemetsen & Amundsen, 2000). Men for å få en indikasjon på tetthet ble det brukt en metode for å regne ut fangst per innsatsenhet for 100 m² garnflate. Denne metoden viser en fangst på 13,97 per 100 m², noe som indikerer en middels tett bestand som grenser opp mot tett og overtallig. Denne metoden er utviklet for å beregne tetthet av ørret (Ugedal, Forseth, & Hesthagen, 2005) og vil ikke være helt korrekt for beregning av røyetetthet, grunnet at røye er mindre fangbar enn ørret, særlig under lyse sommernetter (Pethon, 1994). Men den utregnede tettheten kan allikevel gi en indikasjon på bestandens tetthet.

Aldersfordelingen (figur 5) viser et økende antall fisk til 4 års alder, for å så å vise en tilbakegang i etterfølgende år. At det er lite fisk i de første årsklassene skyldes nok at fisk i de lavere årsklassene har lavere fangbarhet enn eldre fisk (Borgstrøm, 2000a). Nedgangen etter fire år skyldes ganske sikkert at en økt dødelighet inntreffer ved denne alderen. At økt dødelighet inntreffer ved fire års alder kan ha en sammenheng med at fisken når en størrelse som er nær modallengden til garnene som benyttes i vatnet (mellom 19 og 24 mm). De større fiskene har også større mulighet for å fanges i mindre maskevidder enn liten fisk har for å

fanges i større maskevidder (Borgstrøm & Qvenild, 2000). Årlig dødelighet er estimert til 54 % fra og med fjerde leveår, dette sett i sammenheng med fordelingen i lengdeklassene (figur 4) gir en indikasjon på at fisketrykket i vatnet er forholdsvis høyt for fisk over 25 cm.

Det var planlagt å bruke elfiskeapparat i innløp og utløp ved siden av garnfisket, men dette ble ikke gjort på grunn av at løyve om bruk av elfiskeapparat ikke ble gitt tidsnok. Men det ble visuelt observert et stort antall røye i innløpsbekken under gyteperioden, og noen steder sto røya så tett at man nesten ikke kunne se bunnen av bekken. De aller fleste av disse anslås til å ligge i lengdeintervallet 15 til 25 cm. Dette tyder på at røya bruker bekken som gyte- og oppvekstområde. En årsak til at ørreten ikke er den dominerende arten i rennende vann kan være at det er liten tetthet av ørret, og få av disse er gytemodne. En annen årsak kan være at ørreten som ble fanget var for liten og / eller for ung. Sen gytemodenhet for ørret er kjent i flere høyfjellssjøer, helt oppe i sju til ni år og lengder fra 35 – 40 cm (Borgstrøm, 2000b). Men dette er det vanskelig å si noe sikkert om på grunn av lite representative data av ørretbestanden.

Røya er forholdsvis ung og liten når den først blir gytemoden i Storrvatnet. Hannfisk begynner å bli gytemoden ved en til to års alder, mens hunnene begynner ved tre års alder. Ved en alder av fire år er så å si alle røyene gytemodne og dette er forholdsvis tidlig med tanke på hvor liten fisken er i disse årsklassene. Det var 13 røyer under 20 cm som var gytemodne og den minste målte bare 14,5 cm og veide 22 g. I ekstreme tilfeller kan dvergbestander bestå av røye under 100 g og ha gytefisk under 10 cm (Klemetsen & Amundsen, 2000). Hvis bestandsstrukturen bedres vil antageligvis størrelsen på fisk som når gytemoden alder øke.

Fisk med kondisjonsfaktor lik 1 regnes å ha normalt god kondisjon (Byström, 2011). Fisken har typisk lav kondisjonsfaktor i en overtallig bestand med høy konkurranse. Gjennomsnittlig kondisjonsfaktor for røye i Storrvatnet ligger på 0,91, noe som ikke er veldig lavt, men det er store individuelle forskjeller i bestanden. Kondisjonsfaktoren øker signifikant med lengden på fisken. Dette er noe som ikke stemmer med overtette bestander, i slike bestander vil gjerne kondisjonsfaktoren synke med økt lengde grunnet for dårlig næringstilgang til å holde veksten ved like (Saksgård & Ugedal, 2004). At kondisjonsfaktor stiger er antageligvis grunnet bedret konkurransedyktighet og bedre næringstilgang ved økning i størrelse. Røye over 30 cm har gjennomsnittlig kondisjon på 1.06. Grunnen til denne økningen har trolig sammenheng med overgang til større næringsdyr. Kondisjonsfaktoren har blitt merkbart dårligere sammenlignet med gjennomsnittlig kondisjonsfaktor i 1988 på 1,06 (vedlegg 1). Nedgangen i fiskens

kondisjonsfaktor i dette tidsrommet kan nok tilskrives økt næringskonkurranse som følge av økt bestandstetthet.

Næringsvalget i tabell 4 viser en endring i dietten for fisk som når en størrelse på over 30 cm. Disse fiskene går over til større næringsdyr, antagelig vis for å holde vedlike veksten. Ved å fortsette på en diett bestående av bare små næringsdyr ville trolig veksten ha stagnert. Det var særlig fisk over 30 cm som hadde spesialisert seg på enkelte næringsdyr. En av disse røyene hadde spesialisert seg som kannibal på mindre røye, mens de andre hovedsakelig ernærte seg på vårfluelarver og marflo. At flere individer har spesialisert seg på enkelte næringsdyr er ikke uvanlig i tette røyebestander som ellers har en bred næringsnisje (Nilsen, 2006). I innsjøer med både røye og ørret vil habitat- og næringsvalg ofte bli påvirket av intraspesifikk og interspesifikk konkurranse (Nilsen, 2006). Den høye konkurransen i Storrvatnet ser ut til å ha hatt negativ effekt på røyebestanden og en nær fatal effekt på ørretbestanden.

Parasitten fiskandmark (*Diphyllbothrium ditremum*) ble funnet på 139 av 157 røyer, men individuelt var det ingen som var sterkt befengt. Hvis røyebestanden blir mindre tett og endrer næringsnisje vil sannsynligvis infeksjonsraten synke (Klemetsen & Amundsen, 2000). Røye er andre mellomvert og får denne parasitten ved å beite på hoppekreps som er første mellomvert. Parasitten tar seg ut gjennom fiskens tarm- eller magevegg der den blir innkapslet (Mo, Appleby & Berland, 1999). I bukhulen ser den ut som hvite cyster eller knuter. Det ble ikke funnet røye som så ut til å ha svekkede livsfunksjoner grunnet parasittisme. Sykdom forårsaket av parasitter skjer først dersom en fisk blir angrepet av et så stort antall at fiskens normale livsfunksjoner hemmes (Mo, 1999).

Et interessant spørsmål angående fremtidig forvaltning av Storrvatnet er om røye og ørret kan sameksistere. Dette henger sammen med interspesifikk konkurranse fra røye på både næring, habitatbruk, gyteplasser og oppvekstområder. For at ørretbestanden skal kunne utvikle seg i positiv retning må det først og fremst skapes en bedre bestandsstruktur av røye. Samtidig som røyebestanden blir mindre tett vil trolig ørret få bedre næringstilgang og bli mer konkurransedyktig, og over tid vil ørret sannsynligvis bli dominerende på rennende vann og på de grunneste partiene i innsjøen (Klemetsen & Amundsen, 2000). En lignende forandring i bestandsstruktur for røye og ørret ble dokumentert i Takvatnet gjennom et uttynningsprosjekt av røyebestanden som gikk over 20 år, 8 år med tynningsfiske og 12 år med dokumentering av effekten (Klemetsen et al., 2002). Dette vil i teorien kunne fungere i Storrvatnet også, men det er store forskjeller på disse innsjøene, både på størrelse, dybde, klima og egnethet for artenes reproduksjon. Forholdene ligger trolig til rette for at artene kan sameksistere, med

forutsetningen at ørret kan utkonkurrere røye på rennende vann og i grunnere områder i innsjøen.

5.1 Feilkilder

Ved gjennomføring av et prøvefiske og en bestandsanalyse vil det alltid være feilkilder tilstede. De viktigste feilkildene er angående bruken av garn som fangstredskap, og hvordan analysene av fisken blir gjennomført.

Garnfiske er en mye brukt metode ved prøvefiske (Borgstrøm & Qvenild, 2000). Men garn er svært selektive, og for å få et tilfeldig utvalg av en bestand er det nødvendig å ha flere maskevidder. Det er imidlertid større sjanse for at en fisk større enn garnets modallengde vil sette seg fast enn en fisk som er mindre, derfor vil ofte garnets selektivitetskurve være høyreskeiv (Borgstrøm & Qvenild, 2000). Hvor stor fangsten i et garn blir avhenger av sannsynligheten for at fisk vil treffe garnet og sannsynligheten for at fisken vil sette seg fast. Dette avhenger igjen av flere faktorer, men viktigst er hvor garnet settes og aktivitetsnivået til fisken. Stor fisk vil ofte ha større fangbarhet enn liten fisk, trolig fordi de beveger seg mer enn liten fisk. Andre faktorer som har innvirkning på garnets fangstevne er garnets egenskaper, som elastisitet og hvor synlig det er for fisken (Borgstrøm & Qvenild, 2000). Det kunne også ha blitt brukt alternative fangstredskap som røyeteiner for å få de mindre fiskene som en mulig erstatning for garnene med 10 mm maskevidde.

Tilbakeregnet vekst ble gjort ved å se på skjellstrukturer. Disse er vanskelige å lese av i tillegg til at røye har veldig små skjell. Men bruk av otolitter i tillegg til skjell gjorde aldersbestemmelsen både lettere og mer nøyaktig. For å tilbakeregne vekst med Lea-Dahls metode forutsettes det også at det er riktig proporsjonalitet mellom størrelse på skjellet, skjellstrukturer og fiskens lengde (Borgstrøm, 2000a).

5.2 Forvaltningstiltak

I dag er som sagt fiskesamfunnet i Storrvatnet satt sammen av en tett røyebestand og en tynn ørretbestand. Det er herunder diskutert tiltak som kan bedre bestandsstrukturen av både røye og ørret mot et resultat som totalt sett vil gi et bedre fiske.

Det finnes ingen fasit på hvordan et fiskevatn skal forvaltes riktig. En situasjon hvor en fiskebestand er i balanse og kan tilby fiskeren et attraktivt fiske med mye stor fisk over lengere tid, er som Tore Qvenild sier i sin bok «*Fiskeguide for Hardangervidda*» en forvaltningskunst (2009).

Fiskens kvantitative matinntak er bindeleddet mellom bestandstetthet og individuell vekstrate. Dette er tydelig påvirket av konkurransen om de begrensede matressurser som finnes i vatn med tette røyebestander (Amundsen, Knudsen & Klemetsen, 2007). Storrvatnets røyebestand er tett og bestående av mye fisk med størrelse under 25 cm, og kvaliteten på både fisken og fisket lider som følge av høy konkurranse. Ut ifra dette konkluderes det med at bestandens bør tynnes ut for å nå et mål om en bedre bestandsstruktur.

De første forsøkene på uttynning av fiskebestander ble gjennomført i starten av 1900-tallet av Knut Dahl. Forsøkene ble gjort på tre små tjern med tette bestander av småfallen ørret. Hans resultater viser at uttynning av ørretbestander gir økt vekst og størrelse, men om slike tiltak skal bli vellykket og gi en bedre fiskebestand, har sammenheng med rekruttering og tilgangen til næring. Han peker også på at det ikke holder å ta ut halve bestanden, men betydelig mer for å oppnå ønsket virkning av tiltaket (Ugedal, Dervo & Museth, 2007).

Røyeteiner av netting agnet med torskerogn har vist seg å være et egnet redskap ved uttynning av tette røyebestander, men utfiskingsmetoden krever stor innsats over flere år for å ha ønsket effekt (Ugedal, Dervo & Museth, 2007). Utfisking med bruk av røyeteiner er antatt å være det beste alternativet i Storrvatnet, da man fanger fisken levende og kan sette tilbake ørret, stor fisk og fisk som ser ut til å ha bedre kondisjon. All fisk over 30 cm med tilsynelatende god kondisjon bør settes tilbake, all ørret bør også settes tilbake. Med bakgrunn i informasjon fra rapporter angående tynningsfiske av røyebestander (Klemetsen et al., 2002; Ugedal, Dervo & Museth, 2007) bør det regnes med en periode på minst fem år for å oppnå ønskede resultater i Storrvatnet. Det er nødvendig med en så lang periode med utfisking for å holde rekrutteringen av nye årsklasser nede på grunn av at de nye årsklassene har mye bedre overlevelse etter at eldre fisk har blitt fjernet. Det er også viktig å sikre at fiskene rekker å vokse seg store. Under utfiskingsperioden bør fisking med garn ikke tillates. Garnfiske i denne perioden øker sjansen for at fisk som kan bli fiskespisere eller fisk som allerede er fiskespisere blir fisket ut (Ugedal, Dervo & Museth, 2007). Disse store individene i bestanden vil holde rekrutteringen nede ved å beite på mindre individer. De vil også kunne tvinge yngre og mindre fisk til mindre egnede habitater som gir økt dødelighet (Ugedal, Dervo & Museth, 2007).

Under utfiskingsperioden kan den høye tettheten av røye i innløpsbekken om høsten utnyttes effektivt. I innløpsbekken er det mulig å ta ut et stort antall røye på kort tid under gyteperioden, enten ved hjelp av elfiskeapparat og håv eller ved å «skremme» fisk inn i en ruse plassert i bekken. Fisket bør uansett bli gjort på sånn måte at fisken blir fanget levende da det er viktig at stor og sunn fisk blir sluppet tilbake.

De to første årene etter at tynningsfisket er avsluttet bør det gjøres analyser av et tilfeldig utvalg på 10 – 15 fisk i størrelsesintervallene < 15 cm, $15 - 30$ cm og > 30 cm for å undersøke om vekst, kondisjon og næringsvalg har vist en økning eller forandring. Det bør også gjennomføres et prøvefiske etter tre år for å gjøre bestandsanalyser og konstatere om tiltaket har hatt ønsket effekt. Det anbefales ikke å sette ut fisk før virkningen av tynningsfisket har blitt undersøkt og evaluert (Ugedal, Dervo & Museth, 2007). Uteblir større fisk som kan være fiskespisere fra fangstene etter tynningsarbeidet er avsluttet bør det vurderes å sette ut stor kultiveringsfisk eller villfisk fra nærliggende vatn i samme nedslagsfelt.

Ett alternativ til å drive et hardt teinefiske over lengere tid kan være å fokusere på reetablering av ørret i innløpsbekken. Dette vil kanskje best la seg gjøre ved utfisking av røye fra bekken med elfiskeapparat, for å så sette ut gytemoden ørret. Men før dette blir gjort anbefales det allikevel å fiske hardt på røye i den dominerende lengdeklassen (20 – 25 cm). Ved å ta ut en stor del av disse vil sannsynligvis næringskonkurransen lette, og dermed vil begge arter få bedre vekst og overlevelse. Utfiskingen av denne lengdeklassen kan gjøres effektivt med flytegarn i maskevidder fra 19 – 26 mm. Flytegarnene vil de fleste steder dekke hele dybden i vatnet. Denne metoden kan være tilstrekkelig under forutsetningen av at stor røye og stor ørret over tid vil beite på mindre fisk og dermed sette bremsen på røyerekutteringen. Denne metoden er mindre sikker enn et ordinært tynningsfiske. Det vil også ta lengere tid før røyebestanden tynnes ut enn ved å drive et hardt teinefiske. Men metoden krever mindre jobb og vil ha en lavere økonomisk kostnad.

Etter at bestandsstrukturen i vatnet har stabilisert seg på et akseptabelt nivå bør det benyttes garn i moderate maskevidder (Langeland & Jonsson, 1990), men det bør begrenses til et gitt antall garn per fisker etter hvor stort fisketrykket er. Maskeviddene som er lovlige i dag (opp til 24 mm) vil trolig fungere godt etter at bestandsstrukturen er bedret, ønskes det å øke maskeviddegrensen bør den ikke overskride 29 mm (Langeland & Jonsson, 1990). Ved å sette grensen på maskevidde noe lavere enn 24 mm vil man risikere at folk ikke ønsker å benytte seg av garnfisketilbudet. Tidsperioden garn er lovlig redskap bør også kortes ned til to uker første året, deretter kan dette reguleres etter fisketrykk og hvordan bestandsstrukturen utvikler seg.

Det anbefales å følge med på fiskebestandens tilstand over lang tid. Finner man indikasjon på at bestanden utvikles i negativ retning kan man endre vatnets fiskeregler og redskapsbegrensninger.

Oppsummert kan aktuelle forvaltningstiltak være følgende:

- Uttynning av røyebestanden over lengre tid med en kombinasjon av røyeteiner og fangst i gytebekken. Dette er arbeidskrevende og kostbart. Skal dette gjøres bør kostnader og arbeidsinnsats veies opp mot et forventet resultat. I denne perioden bør garnfiske forbys.
- Reetablere ørret i rennende vann ved å sette ut gytemoden ørret i innløpsbekken. Dette bør gjøres i kombinasjon med utfisking av røye som er i bekken med elfiskeapparat. Før dette tiltaket blir gjort vil det lønne seg å tynne ut røye i lengdeklassen 20 – 25 cm, dette kan gjøres effektivt ved bruk av flytegarn.
- Utsetting eller overflytting av stor fisk av ørret eller røye som er potensielle fiskespisere. Hvis det blir bestemt at bestanden skal tynnes ut, bør utsetting av stor fisk skje etter endt tynningsarbeid.
- Ved endt tynningsprosjekt er det viktig å innføre restriksjoner og regler for fisket som ivaretar bestandsstrukturen over tid. En viktig del av forvaltningen blir da å følge med på utviklingen innen fiskesamfunnet og endre regler og redskapsrestriksjoner deretter.
- Velges det ikke innføre noe tiltak kan man risikere at ørretbestanden forsvinner helt og at røyebestanden utvikler seg til å bli en typisk tusenbrødrebestand med få fisk over 100 gram.

6 Konklusjon

I denne oppgaven har det blitt sett på hvordan bestandsstrukturen i Storrvatnet er i dag og om det må gjøres tiltak utover det fisket som blir gjort i dag for å oppnå et bedre fiske i fremtiden. Det har også blitt sett på måter å forvalte vatnet på for å kunne opparbeide og beholde en god bestandsstruktur over tid. Det er hovedsakelig røyebestanden som har blitt undersøkt på grunn av lite datamateriale fra ørretbestanden.

Storrvatnet huser i dag en tett røyebestand og et fåtall ørret. Etter prøvefisket ble avsluttet utgjorde røye 97,5 % av fangsten, av disse var 81,5 % under 25 cm. Det relativt høye antallet fisk under 25 cm skyldes med stor sannsynlighet høy dødelighet for fisk som når denne lengden. Som følge av lav vekst og høy intraspesifikk konkurranse vil fisken ligge lenge oppimot og i nærheten av modallengden for garnene som har vært benyttet i vatnet og derfor blitt beskattet spesielt hardt. Men bestanden kan ikke kalles for en tusenbrødrebestand eller dvergbestand da ikke er funnet noen stagnasjon i vekst eller synkende kondisjon ved økt lengde.

Det ble kun fanget fire ørret, noe som tyder på at ørretbestanden er preget av høy interspesifikk konkurranse fra røye. Ørreten hadde forholdsvis lav kondisjonsfaktor, og næringsvalget bestod utelukkende av vannlopper. Det mest optimale gyte og oppvekstområdet for ørret er i innløpsbekken, men der har røye fullstendig tatt overhånd. Ørretbestanden vil trolig kunne komme seg og bli mer konkurransedyktig dersom røyebestanden får en mindre tett struktur.

På grunnlag av resultatene fra prøvefisket har det blitt lagt en forvaltningsstrategi. Denne strategien er sammensatt av flere elementer. Først og fremst bør røyebestanden tynnes ut, både ved bruk av røyeteiner og ved utfisking i innløpsbekken hvor røya står tett i gyteperioden.

Et alternativ til et rent tynningsfiske er å reetablere ørret i innløpsbekken. Men det vil allikevel lønne seg å fiske ut mye røye i lengdeklassen 20 – 25cm først. Ved utfisking av disse røyene vil ørret og resterende røye få bedre overlevelse og vekst.

Hvis forvaltningstiltaket blir vellykket er det ønskelig å beholde en god bestandsstruktur over tid, men da er det vitalt at store fiskespisere utgjør en del av bestanden. Disse fiskene sammen med en godt regulert beskatning vil trolig kunne holde rekrutteringen på et akseptabelt nivå og samtidig ta vare på større individer.

7 Bibliografi

Amundsen, P.-A., Knudsen, R. & Klemetsen, A. (2007). Intraspecific competition and density dependence of food consumption and growth in Arctic charr. *Journal of Animal Ecology*, 76, 149-158.

Bjormyr, F. (1998). *BRUKERINTERESSER – PLANOMRÅDE FOR AKTUELLE NASJONALPARKUTVIDELSER DOVREFJELL OG RONDANE – OPPLAND FYLKE*. (Fylkesmannen i Oppland Rapport nr. 6, 1998). Lillehammer: Fylkesmannen i Oppland.

Berggrunn. (Karttjeneste). (2014). Norsk berggrunnsdatabase [temakart]. Lokalisert på <http://geo.ngu.no/kart/berggrunn/>

Borgstrøm, R. (2000a) Bestandsanalyser – Alder, vekst og dødelighet. I R. Borgstrøm & L.P. Hansen (Red.) *Fisk i ferskvann* (s. 179-193) Oslo: Landbruksforlaget.

Borgstrøm, R. (2000b) Fiskesamfunn i sørnorske høyfjellssjøer. I R. Borgstrøm & L.P. Hansen (Red.) *Fisk i ferskvann* (s. 74-82) Oslo: Landbruksforlaget.

Borgstrøm, R. (2000c) Ferskvannsfisk – en viktig ressurs i fortid og nåtid. I R. Borgstrøm & L.P. Hansen (Red.) *Fisk i ferskvann* (s. 11-20) Oslo: Landbruksforlaget.

Borgstrøm, R. & Qvenild, T. (2000) Fiskeredskaper – selektivitet og prøvefiske. I R. Borgstrøm & L.P. Hansen (Red.) *Fisk i ferskvann* (s. 194-204) Oslo: Landbruksforlaget.

Byström, P. (2011). Vad bestämmer tillväxten hos fisk?. I L. Persson (Red.) *Ekologi för fiskevård* (s. 26-45) Umeå: SportFiskarna.

Degerman, E. (Red.). (2008). *Ekologisk restaurering av vattendrag*. Stockholm: Fiskeriverket och Naturvårdsverket.

Huitfeldt-Kaas, H. (1928). *Nogen advarende ord om røien: Foredrag av Hartvig Huitfeldt-Kaas på årsmøtet 1ste mars 1928*.

Klemetsen, A. & Amundsen, P.-A. (2000) Fiskesamfunn i nord-norske innsjøer. I R. Borgstrøm & L.P. Hansen (Red.) *Fisk i ferskvann* (s. 89-101) Oslo: Landbruksforlaget.

Klemetsen, A., Amundsen, P.-A., Grotnes, P. E., Knudsen, R., Kristoffersen, R., & Svenning, M.-A. (2002). Takvatn through 20 years: long-term effects of an experimental mass removal of Arctic char, *Salvelinus alpinus*, from a subarctic lake. *Environmental Biology of Fishes*, 64, 39-47.

- Langdal, K. (2012) Opplegg og instruks for øvingane i emnet fiskeriøkologi i ferskvatn, forelesningsnotat. I *Fiskeriøkologi i ferskvann: 6EV120: Øvingsinstruks*. Evenstad: Høgskolen i Hedmark, Avd. for skog og utmarksfag.
- Langdal, K. (s.a.). Grunnleggande vasskjemi, førelesningsnotat. I *Fiskeriøkologi i ferskvann: 6EV120: KOMPENDIUM*. Evenstad: Høgskolen i Hedmark, Avd. for skog og utmarksfag.
- Langeland, A. & Jonsson, B. (1990). Management of stunted populations of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and brown trout (*Salmo trutta*) in Norway. I W.L.T. van Densen, B. Steinmetz & R. H. Hughes (Red.) *Management of freshwater fisheries, Proceedings of a symposium organized by European Inland Fisheries Advisory Commission, Göteborg, Sweden, 31 May – 3 June 1988* (s. 396-405) Wageningen: Pudoc.
- Mo, T. A. (1999). Generelt om parasitter. I T. Poppe (Red.), *Fiskehelse og fiskesykdommer* (s. 182-184). Oslo: Universitetsforlaget.
- Mo, T. A., Appleby, C. & Berland, B. (1999). Platyhelminthes. I T. Poppe (Red.), *Fiskehelse og fiskesykdommer* (s. 210). Oslo: Universitetsforlaget.
- Nasjonalparkene. (2013). *Rondane, Landskapet – klima*. Lokalisert på <http://www.nasjonalparker.org/nasjonalparkene/rondane-nasjonalpark/landskapet-klima/>
- Nilsen, R. (2006). *Parasitter -som biologiske markører på interaktiv segregering mellom stasjonær sympatrisk ørret og røye*. (Canidatus scientiarum). Tromsø: Universitetet i Tromsø.
- NJFF. (1994). *Prøvefiske: Trinn 1*. Hvalstad: Norges Jeger og Fiskerforbund.
- Næsje, T. F., Sandlund, O. T. & Saksgård, R. (1992). *Auren i Femund –vekst og ernæring*. (NINA Oppdragsmelding 153, 1992). Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.
- Pethon, P. (1994). *Aschehougs store Fiskebok: Alle norske fisker i farger*. Oslo: Aschehoug.
- Qvenild, T. (1994). *Ørret og ørretfiske*. Oslo: Aschehoug.
- Qvenild, T. (2009). *Fiskeguide for Hardangervidda*. Oslo: Tun Forlag.
- Saksgård, R. & Ugedal, O. (2004). *Fiskeribiologiske undersøkelser i Hajeren og Øksneren*. (NINA Oppdragsmelding 831, 2004). Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.
- Ugedal, O., Dervo, B. K. & Museth, J. (2007). *Erfaringer med tynningsfiske i innsjøbestander i Norge*. (NINA Rapport 282, 2007). Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.

Ugedal, O., Forseth, T. & Hesthagen, T. (2005). *Garnfangst og størrelse på gytefisk som hjelpemiddel i karakterisering av aurebestander* (NINA Rapport 73, 2005). Trondheim: Norsk institutt for naturforskning.

UT.no (Karttjeneste). (2014). Storrvatnet [Turkart]. Lokalisert på <http://ut.no/map/page/maptool/178654?zoom=7&lat=60.57077&lng=8.71216>

Økland, J. (1983). *Miljø og prosesser i innsjø og elv*. Oslo: Universitetsforlaget.

8 Vedlegg

8.1 Storrvatnet, rapport fra prøvafiske og fiskeutsettinger 1969 – 1988

Haverdalsåa sett 37 Hornsjørøye 14/8-77. 4 døde. Merket v/avklippet felt finne.

FJELLSTYRENE I OPPLAND		Grimsdal		statsalmenning	
		Dovre		kommune	
Vannets navn			Nr.		
Storrvatnet			5.1		
Tiløp fra			Avløp til		
Steintjønn (5.2)			Haverdalsåa via Gravbekken		
Flyfoto		Målestokk	Kart	Målestokk	
			M 711 1519 III	1: 50 000	
			Kart over Dovrefjell og Grimsdal st.alm.m.v. 1: 100 000		
H.o.h. (m)	Areal (da)	Nedslagsfelt (km ²)	Vegdyp (m)	Prod.bunnareal (da)	
1221	656	9,5	maks. dyp	tot. areal	
Omgivelsene Snauffjell med lav-, gras- og lyngvegetasjon. En del myr i SV enden og rundt innløpsbekken på østsiden.					
Strand- og bunnforhold					
Stein og neddemt torv i stranden. Neddemt torv og bløtbunn.					
Dybdeforhold					
Grunnt vann. Hele arealet grunnere enn 4 meter.					
Vannets farge og siktedyp		Målt den	Bergart i fjellgrunnen		
Brunlig, 2,0 meter		12/8-69	Kambrosiluriske sedimentbergarter og lys sparagmitt i nedslagsfeltet.		
Brunlig, maks dyp		11/6 -71			
Total hardhet (mg CaO/l)	pH-verdi	Målt den	Næringsforhold		
6,5	6,5	12/8 -69	Næringsrikt vann		
20 mg-CaO/l	6,0	6/3 -71			
3,0 "	6,8	11/6 -71			
5,0 "	6,8	30/6 -72			
12 ppm CaCO ₃	6,7	13/7 -76	Påviste næringsdyr		
12 "	6,9	28/8 -76	Marflo, dafnier, snegl, bruskigler, vannkalv, vårfluelarver, mygglarver		
Fiskearter					
Örret og røye					
Fisketetthet					
Middels tett/ glissen bestand av begge arter.					
Gytemuligheter					
Gode gytemuligheter for örret i innløpsbekken fra Steintjønn ca 600 meter. Også gytemuligheter for örret i innløpsbekken fra øst. Tilsynelatende dårlige gytemuligheter for røye.					
Oppvekstmuligheter for småfisk					
Dårlige oppvekstmuligheter. Best på gytebekkene og i sivvegetasjon i sør og østenden av vatnet.					
Påviste sykdommer, parasitter					
Ingen					
Fiskeregler					
Fiskesesong 15/11 - 14/9. Tillatt å fiske med stang, håndsnøre, line, stökroker og oter hele sesongen. Garnfiske tillatt 1/8 - 15/9. 6 garn 40 mm eller større pr. fisker. Kun fiske med stang og håndsnøre for utenbygdsboende.					
Utførte kulturarbeider					
Vannet oppdemt ca 2,5 meter i 1956. Senking og tetting av dammen i 1971.					
Overført røye fra Hornsjøen. Årlig utsetting av örret, jfr. liste på baksiden.					

2. opplag

8.2 Fiskeregler i Grimsdal og Dovrefjell statsallmenninger 2013

Fiskeregler

Reglene gjelder for fiske i Grimsdal og Dovrefjell statsallmenninger. Statskog's eiendommer Hjerkin og Fokstua utmålinger i Dovre, Ryddølstjønn, fiskedam ved Vegaskillet (Gråsida gr.lag) og Langtjønn i Joramo B.alm. Fiskekortet gjelder ikke i Avsjøen og Grisungvatna.

Fjellstyret leier fiskeretten i Hjerkin og Fokstua utmål av Statskog.

§ 1 Generelt

All annen redskap enn stang, håndsnøre, støkrok, oter, line (reiv) og garn er forbudt. I elver og bekker er det kun tillatt med stang eller håndsnøre. Håv kan nyttes som hjelperedskap. I elver og bekker er fiske forbudt f.o.m. 15. september og fram til isgangen om våren. I elva Folla settes lovlig minstemål på fisken til 20 cm.

§ 2 Stang- og oterfiske

Det er tillatt å fiske med stang og håndsnøre i alle vatn hele året. Stang eller håndsnøre som er satt ut fra land eller festet på isen regnes som line (reiv). Kfr. §3, pkt. 1.

I Einøvlingvatnet, Storrvatnet og Søre Kvitdalsvatnet er det ingen begrensning i antall fiskesnører som kan brukes samtidig. Dette gjelder også over natta.

Fiske med oter er tillatt for innenbygdsboende i alle vatn hele året. Fiskekort for garn må løses for fiske med oter.

Utenbygdsboende kan fiske med oter kun i Vålåsjøen, Einøvlingvatnet, Storrvatnet, Kvitdalsvatna, Hjerkinndammen og Horrtjønnin.

§ 3 Faststående redskap

Det er kun tillatt å fiske med line i Vålåsjøen for innenbygdsboende til den samme tidsperioden det tillates garnfiske. Det er forbudt å benytte faststående redskap nærmere inn- og utløpsos enn 100 m. All faststående redskap skal under bruk være tydelig merket med eierens navn og adresse. Redskap som ikke er tilstrekkelig merket kan bli beslaglagt. Det er ikke tillatt å ha garn og line stående i vatnet mellom kl. 09. 00-17.00. For Vålåsjøen settes perioden til mellom kl. 09.00 - 19.00. Alle som er med i garnfisket må delta aktivt under hele fisket. Ingen kan sette garn i mer enn ett vatn samme natt.

§ 4 Fiske i Fokstua naturreservat

I Fokstua naturreservat er alt fiske forbudt i perioden f.o.m. 1. mai t.o.m. 31 juli.

Garnfiske for utenbygdsboende

Oversikten nedenfor viser i hvilke vatn det er tillatt med garnfiske, tidsperiode og bestemmelse om antall garn og maskeviddestørrelse.

Navn	Ant. garn pr. fisker(maskevidde)	Tidsperiode
Vålåsjøen X)	Max. 2 garn (max. 24 mm)	f.o.m. 1/8 kl.19.00 t.o.m. 1/9
Einøvlingvatnet	Fritt antall garn (max. 24 mm)	Hele året
Storrvatn		
Horrtjønnin	Max.3 garn (min. 35 mm)	f.o.m. 1/8 kl.17.00 t.o.m. 15/8
Sautjønnin	Max. 3 garn (min. 35 mm)	f.o.m. 15/8 kl.17.00 t.o.m. 19/8
Kvitdalsvatna	Max 5 garn (max. 24mm)	1/8 - 31/8

X) For utenbygdsboende selges kun 30 døgnekort pr. år.

Dette kortet selges kun på fjellstyrekontoret og nettstedet inatur.

Garnfiske for innenbygdsboende

Oversikten nedenfor viser i hvilke vatn det er tillatt med garnfiske, tidsperiode og bestemmelse om antall garn og maskeviddestørrelse.

Navn	Ant. garn pr.fisker(maskevidde)	Tidsperiode
Hortjørnin	Max. 3 garn (min. 35 mm)	f.o.m. 1/8 kl 17 t.o.m 15/8
Hornsjøen	1 garn (min. 35 mm) + max. 2 garn max. 24 mm	f.o.m. 1/8 kl 17 t.o.m. 15/8
Skagsnebbtjørn	Fritt ant. max. 24 mm	Hele året
Vålåsjoen	Max. 2 garn 24 mm + Max. 3 garn min. 35 mm	f.o.m. 22/7 kl.19 t.o.m. 1/9
Sautjørnin	Max. 3 garn (min.35 mm)	f.o.m. 15/8 kl. 17 t.o.m. 19/8
Einøvlingvatnet	Fritt antall garn	Hele året
Storrvatnet	Max 24 mm	
Veslevatnet på Einøvlingen	Max 3 garn pr. båtlag Minimum 35 mm	15/8-19/8
Fisketjørn	Fritt antall garn Fri maskevidde	20/7 - 10/9
Kvitdalsvatna	Max 5 garn(max 24mm)	1/8 - 31/8

§ 5 Spesielle rettigheter

Fokstugu gard har spesiell fiskerett i Hortjønnin. Hjerkinngard har spesiell fiskerett i Kvitdalsvatna.

§ 6 Gratis fiske for innenbygdsboende ungdom

Innenbygdsboende ungdom opp til og med 19 år kan fiske gratis. Dette gjelder både stang og faststående redskap. Det forutsettes at det tas kontakt med fjellstyret for utsteding av fiskekort. Manglende innlevering av fangstrapport (frist 31. desember) medfører tap av frikort påfølgende år.

§ 7 Fangstrapport

De som leverer fangstrapport før 31. desember får refundert kr. 200,- (kun sesongkort). Fangstrapport fylles ut på fiskekortet eller leveres på www.dovre-fjellstyre.no.

§ 8 Brudd på fiskereglene

Brudd på fiskereglene er straffbart etter fjellovens § 37.